

CAPITULO IX

PLAN DE CIERRE DE MINA

9.1. Generalidades

La actualización del Plan de Cierre de Minas de la MINA SANTA ELENA de la empresa S&L Andes Export S.A.C. es un Plan de Cierre de Minas de acuerdo con lo establecido en la Ley de Cierre de Minas, Ley N° 28090, su Reglamento de Plan de Cierre de Minas D.S. N° 033-2005 y la Guía para Elaborar Planes de Cierre de Minas R.D.N°130-2006- DGAAM.

La actualización del Plan de Cierre de Minas de la MINA SANTA ELENA presenta las actividades de cierre y post cierre que se ha programado realizar en las instalaciones mineras, las cuales comprenderán la clausura de las labores de explotación subterránea, cierre, cobertura y revegetación de escombreras, depósitos de relaves, así como el desmantelamiento y desmontaje de la infraestructura auxiliar relacionada a las actividades mineras.

9.2. Marco Legal

La actualización del Plan de Cierre de Minas de la concesión minera Santa Elena incluye una reseña del marco legal e institucional constituido por una serie de normas legales ambientales de diferente jerarquía y rango que incluyen no sólo las referidas a los aspectos ambientales del Sector Minero-Metalúrgico, sino también a las normas de carácter general de otras entidades e instituciones que regulan o fiscalizan la protección y conservación de los recursos naturales y que se describen en el estudio mismo.

A continuación se indican las normas legales consultadas y que han sido tomadas en cuenta para la elaboración del Proyecto.

Marco Institucional:

- El Estado Peruano

- MinisteriodelAmbiente(MINAM)
- OrganismodeEvaluaciónyFiscalizaciónAmbiental(OEFA)
- Ministeriode Energía y Minas(MEM)
- Ministeriode Agricultura(MINAG)
- Dirección Generalde SaludAmbiental(DIGESA)
- Instituto Nacionalde Cultura(INC)
- Gobierno Regional
- GobiernoLocal

MarcoLegalAmbientalGeneral:

- Constitución Política del Perú
- Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley N° 27446)
- Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (D.L. N° 019-2009-MINAM)
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245)
- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (D.S. N° 008-2005-PCM.)
- Ley General de Salud (Ley N° 26842)
- Ley General de Aguas (Decreto Ley N° 17752)
- Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338)
- Política Nacional del Ambiente (D.S. N° 012-2009)
- Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314)
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (D.S. N° 057-2004-PCM)
- Establecen Valor Anual de Concentración de Plomo – (D.S. N° 069-2003-PCM)
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
(D.S. N° 002-2008-MINAM)
- Disposiciones para la Implementación de los Estándares de Calidad de Agua (D.S. N° 023-2009-MINAM)
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos (D.S. N° 085-2005-PCM)

- ReglamentodeEstándaresNacionalesde CalidadAmbientalparaelAire(D.S.N°074-2001-PCM)
- Estándares Nacionalesde Calidad Ambientalpara Aire(D.S.N°.003-2008-MINAM)
- Leyde ConservaciónyAprovechamientoSosteniblede laDiversidad
- Biológica(LeyN°26839)
- ReglamentodelaLey sobre ConservaciónyAprovechamientoSosteniblede la
- Diversidad Biológica(D.S.N°.068-2001-PCM)
- Leyde Áreas Naturales Protegidas(LeyNo.26834)
- ReglamentodelaLeyde ÁreasNaturalesProtegidas(D.S.N°.038-2001-AG)
- EstrategiaNacionalde laDiversidadBiológicodelPerú(D.S.N°102-2001-PCM)
- LeyOrgánicaparaelAprovechamientodelos RecursosNaturales(LeyN°26821)
- Reglamentode Clasificaciónde Tierraporsu Capacidadde UsoMayor(R.D.N°017-2009-AG)
- LeyForestalyde Fauna Silvestre(Ley27308).
- ReglamentodelaLeyForestalyFaunaSilvestre(D.S.N°014-2001-AG)
- Categorizaciónde Especies Amenazadasyen Peligrode
- FloraSilvestre(DecretoSupremo N°043-2006-AG yeD.S.N°034-2004-AG)
- CategorizacióndeEspeciesAmenazadasdeFaunaSilvestreyprohíben
- sucaza,captura,tenencia,transporteoeexportaciónconfinescomerciales(D.S.N°034-2004-AG)
- LeyGeneraldelPatrimonio Culturalde laNación(Ley28296).
- ReglamentodelaLeyGeneraldelPatrimonio Culturalde la Nación(D.S.N°011-2006-ED)
- Reglamentode ExploracionesyExcavaciones Arqueológicas(D.S.N°559-85)
- LeyqueEstablecel la Obligaciónde
- ElaboraryPresentarPlanesdeContingencias(LeyN°8851)
- NormasEspecíficasparaelSectorMinero-metalúrgicas
- Texto Único OrdenadodelaLeyGeneraldeMinería(D.S.N°014-92-EM).
- Reglamentode ProtecciónAmbientalparalas ActividadesMineras(D.S.N°016-EM-93ymodificadomedianteelD.S.N°059-EM-93)
- NivelesMáximosPermisiblesdeEmisióndeEfluentesdeGasesyPartículas paralas
- ActividadesMineroMetalúrgicas(R.M.N°315-96-EM/VMM)

- Niveles Máximos Permisibles de Emisiones de Efluentes Líquidos para las actividades Minero Metalúrgicas (D.S. 010-2010-MINAM.).
- Reglamento de Seguridad e Higiene Minera (D.S. N°046-2001-EM)
- Reglamento de la Participación Ciudadana para el Sub Sector Minero (D.S. N°028-2008-EM)
- Resolución Ministerial N°304-2008-MEM-Normas que regula el proceso de Participación Ciudadana en el Sub Sector Minero
- Modificación del Proceso de Participación Ciudadana en el Sub Sector Minero (R.M. N°009-2010-MEM/DM)
- Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera (Ley N°28271)
- Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera (D.S. N°059-2005-EM).
- Ley que regula el Cierre de Minas (Ley N°28090)
- Reglamento de Plan de Cierre (D.S. N°033-2005-EM)
- Protocolos y Guías Ambientales publicadas por el Ministerio de Energía y Minas

9.3. Objetivos

De conformidad con la Ley de Cierre de Minas y sus modificaciones, Leyes 28090 y 28234, S&L Andes Export S.A.C. elaborará el presente Plan de Cierre, con la finalidad de informar al Ministerio de Energía y Minas del cierre progresivo que se viene ejecutando y del cierre final que se llevará a cabo al concluir sus operaciones, hasta alcanzar los siguientes objetivos sociales y ambientales:

- Proteger la salud y la seguridad pública,
- Reducir o prevenir la degradación ambiental
- Permitir un nuevo uso del suelo que ocupe el emplazamiento minero.
- Permitir la regeneración y restablecimiento del hábitat lo más cercano o como era inicialmente.
- Incentivar el desarrollo local con posibles fuentes de trabajo alternativo.

9.4. Criterios generales del Plan de Cierre

- Permitir que las comunidades se vean beneficiadas de instalaciones o estructuras que les pueda servir, y siguiendo este lineamiento se separarán las

instalaciones que puedan ser de utilidad y se encuentren en buen estado para que puedan ser transferidas.

- El presupuesto del Plan de Cierre Final se ha elaborado suponiendo que las obras principales, tales como la remediación de los depósitos de desmontes y relaves, la demolición y el desmontaje será ejecutada por Contratistas.
- Se ha asumido que los materiales de construcción provenientes del desmantelamiento de los campamentos podrán ser transferidos a los pobladores que residen en la zona u otros interesados previa evaluación de la factibilidad de esta acción.
- Es conveniente indicar que las medidas establecidas para el cierre de cada uno de los componentes o sub-componentes, podrán ser modificadas en función de la disponibilidad de nuevas tecnologías, identificación de nuevas soluciones, variación sustancial en el costo de los materiales, entre otras circunstancias. Lo que no podrá variarse es el objetivo de conseguir la estabilidad física, geoquímica e hidrológica y la posibilidad del uso alternativo de dichos componentes, cumpliéndose el fundamento con que se diseñó la solución aquí perfilada.

9.5. Componentes de Cierre

Tabla 1: Componentes de Cierre

Numeral	Componentes		Escenario de Cierre
2.1	Mina	Bocaminas	Progresivo/Final
		Chimeneas	Final
2.2	Instalaciones de Procesamiento	Planta	Final
2.3	Instalaciones de Manejo de Residuos	Depósitos de desmontes	Final
		Depósito de relaves	Final
		Consumo de Agua Potable	Final

**Declaración de Impacto Ambiental
Mina Santa Elena**

S&L ANDES EXPORT S.A.C.

2.4	Instalaciones de Manejo de Aguas	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (Garita de Cloración)	Final
		Sistema para agua de Uso Industrial	Final
		Tratamiento de Agua de Uso Industrial	Final
2.5	Áreas de Material de Préstamo	Canteras de Material de Préstamo	Final
		Depósito Temporal Top Soil	Final
2.6	Otras Infraestructuras relacionadas con el proyecto	Abastecimiento de Consumo de Energía	Final
		Abastecimiento de Aire Comprimido	Final
		Abastecimiento de Combustibles	Final
		Carpintería	Final
		Sal de Logueo	Final
2.7	Laboratorio Químico	Laboratorio Químico	Final
2.8	Talleres	Taller de Servicios Auxiliares	Final

Tabla 2: Componentes de Cierre

Numeral	Componentes	Escenario de Cierre	
2.9	Almacenes	Almacén General	Final
		Casa Motores	Final
		Almacén de Muestras	Final
		Almacén de Explosivos (Polvorín)	Final
2.1	Instalaciones de Manejo de Residuos Sólidos	Relleno Sanitario	Final
		Cancha de Volatilización	Final
		Depósitos Temporales de Residuos Sólidos	Final
		Campamentos Obreros (2 Pisos)	Final
		Campamentos Personal	Final

2.11	Viviendas y Servicios para los trabajadores	Pabellones Abandonados	Final
		Hoteles	Final
		Pabellones Sin Uso	Final
		Oficinas	Final
		Servicios de Seguridad y Vigilancia	Final
		Loza Deportiva	Final
		Caminos y accesos	Final
		Lavandería	Final
		Hospital	Final
		Comedores	Final

9.6. Condiciones del área del proyecto

9.6.1. Ambiente Físico

FISIOGRAFÍA

Fisiografía regional se manifiesta por la presencia de un relieve montañoso irregular, con pendientes leves a abruptas y profundas quebradas modeladas por la actividad glacial pasada, originando valles glaciales y fluviales, siendo las rocas predominantes de origen volcánico. Sobresalen las cadenas de montañas de laderas empinadas que llegan a una elevación superior a los 4800 msnm.

El suelo está constituido por un terreno aluvial y coluvial, producto de la erosión, el relieve es accidentado en rocas volcánicas terciarias. Los campamentos están ubicados a 4700 m.s.n.m. y las cumbres llegan hasta 4800 m.s.n.m., confundándose con la superficie puna.



Foto 01: Fisiografía de la zona del proyecto minero Santa Elena

SUELOS

El estudio de la caracterización de los suelos de la zona correspondiente al área de influencia del proyecto minero se basa en la información obtenida en el campo sobre los suelos de la zona, y los informes que fueron elaborados por la ex - Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN).

Los suelos existentes en el área evaluada, presenta suelos de origen residuales, Paramosódicas o Andosódica compuesto por materiales a partir de rocas sedimentarias y rocas volcánicas, conformados por Grupos dominantes o unidades de suelos: Regosoles districos – afloramientos líticos (RGd – R).

El desarrollo del perfil de estos suelos es de tipo AR o R, caracterizado por una alta presencia de roca madre y material no consolidado con menos del 10% de tierra, por esta razón hay una limitación en el desarrollo radicular de las plantas profundas, porque estos suelos han sido formados como producto de la meteorización de la roca madre que da una conformación de una topografía escarpada y elevadas pendientes.



Foto 02: Perfil del suelo del proyecto minero Santa Elena

9.6.2. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

De acuerdo al sistema de Clasificación de Tierras aprobado mediante el Decreto Supremo N° 0062/75-AG, de enero de 1975 y modificado por ONERN (1982) e INRENA (2000). El área de influencia del proyecto minero Santa Elena pertenece a la siguiente unidad de clasificación:

Cuadro N° 01: Capacidad de Uso Mayor de los Suelos

Cuadro N° 01: Capacidad de Uso Mayor de los Suelos					
Grupo		Clase		Sub Clase	
Símbolo	Uso Mayor	Símbolo	Calidad Agrologica	Símbolo	Factores Limitantes
A	Tierras para cultivo en limpio	A3	NULA	A3re	Restricciones por topografía, erosión y clima
P	Tierras para pastos	P3	MUY BAJA	P3sec	Restricciones por topografía, erosión y clima
X	Tierras de protección			Xse	Área de influencia del proyecto

Grupo A3 (r) (a):

Las tierras aptas para cultivo en limpio (A), No se presentan significativamente en el área de influencia del proyecto minero artesanal, debido a las limitaciones topográficas y edáficas.

Grupo P3sec:

Las tierras aptas para pastos (P), que se presentan en el área del proyecto, se ubican en las laderas y poseen una muy pobre calidad agrologica (3), teniendo como limitación la erosión generada principalmente por la pendiente muy abrupta del terreno (e), así como por la pobre calidad del suelo (s).

Grupo Xse – P3sec – A3sec,

Las tierras de protección (X) representan la mayor proporción de suelos en el área de influencia del proyecto. Poseen pobres características agrologicas y no permite ninguna actividad sostenible agrícola y/o pecuaria rentable.

Es así que los suelos están constituidos por aquellas que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivo, pastoreo producción forestal. Aunque se observa vegetación arbustiva o herbácea, pero su uso no es económico.

El uso de la tierra para fines agropecuarios es completamente nulo por sus limitaciones de topografía, suelo, clima, etc, según la evaluación realizada esta zona presenta quebradas de pendiente fuerte, con una fisiografía escarpada y colinas de topografía abrupta.

Sin embargo se puede apreciar la crianza de ovinos de la raza Hampshire en pequeñas áreas donde se dispone de pequeños manantiales o aprovechando la propagación de especies arbustivas que aparecen en épocas de lluvias. Este componente biológico será un indicador para el monitoreo post cierre.



Foto 02: Ovino de Raza Hampshire en el área de influencia del proyecto minero Santa Elena

Áreas Naturales Protegidas

De la comparación con el mapa de Áreas Naturales Protegidas, preparado por el INRENA, no existen áreas naturales protegidas en el área de influencia del proyecto minero Santa Elena.

AMBIENTE BIOLÓGICO

REGIONES ECOLÓGICAS Y HÁBITATS

Ecosistemas

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida del Dr. Leslie Holdridge, enmarcadas en las tres regiones latitudinales que cubren el país y a la Guía Explicativa: Mapa Ecológico del Perú y su guía descriptiva, publicado por INRENA en 1996, el área de estudio incluye las siguientes zonas de vida

Páramo Muy Húmedo – Subalpino Tropical (pmh – Sat):

Geográficamente se encuentra distribuido en todo el ámbito del proyecto y están comprendidos entre los 3,900 – 4,800 metros sobre el nivel del mar. Comprende extensas áreas ligeramente onduladas y empinadas con laderas de moderado a fuerte relieve hasta presentar en muchos casos afloramientos rocosos conformado por suelos ácidos y con influencia volcánica. La vegetación es escasa generalmente cubierto con pastos naturales y arbustiva en pequeños espacios o formando pequeños bosquecillos residuales para el sostenimiento de una ganadería extensiva o de sobrevivencia.

Tundra Pluvial – Alpino Tropical (tp – At): Geográficamente ocupa la franja inferior del piso Nival, esto se aprecia a lo largo de la cordillera occidental, comprendida entre los 4,300 – 5,500 metros sobre el nivel del mar. Comprende extensas áreas generalmente accidentado variando desde colinas a ondulado conformado por suelos mayormente ácidos y generalmente con influencia volcánica. La vegetación es escasa generalmente cubierto con arbustos y hierbas de tipo germinal en lugares pedregosos se encuentra líquenes de tallo crustáceo.

3.3.1.2. Flora

Para obtener la información florística por estratos vegetales (arbóreo, arbustivo, herbáceo, suculentas o cactáceas) se ha realizado un inventario florístico en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, mediante la metodología del transecto. En cada transecto se evaluaron las características del terreno, extensión de la formación vegetal y las características de conservación.

Luego de recorrer los diferentes puntos del área de influencia del proyecto se reportaron

53 especies agrupadas en 21 familias, siendo las familias más abundantes la asteraceae con 8 especies y la poaceae con 10 especies respectivamente.

La composición vegetal del área está representado en su mayoría por la familia Poacea con la especie Stipaichu y en menor proporción otras especies lo que indica que diversidad relativa de regular a baja.

Especies Florísticas con Estatus de Conservación

De acuerdo con la R.M. N° 1082-90-AG Listado de Flora Amenazada en el Perú, que se encuentra subsistente desde el punto de vista legal, no existen en las 164 especies reportadas en la evaluación ambiental biológica, ninguna especie que esté incluida como especie con algún estatus de conservación.

Cuadro 02: Listado de especies de flora terrestre al entorno del proyecto minero santa Elena

Declaración de Impacto Ambiental
Mina Santa Elena

S&L ANDES EXPORT S.A.C.

DIVISIÓN	CLASE	SUBCLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO Y ESPECIE
Pteridophyta	Filicopsida			Pteridaceae	<i>Cheilanthes difusa</i> Desv
Gnetophyta	Gnetophyta		Gnatales (Ephedrales)	Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i> H & B ex Hill.
			Ranunculales	Ranunculaceae	<i>Clematis seemannii</i> Kuntze
				Berberidaceae	<i>Berberis humbertiana</i> J.F.
		Hamamelidae	Fagales	Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i> H.B.K.
		Caryophyllidae	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinopsis backebergii</i> Werdermann <i>Opuntia corotilla</i> (Rauh y Backbg)
					<i>Hypericum brevistylicum</i> Choisy
		Dilleniidae	Theales	Clusiaceae	<i>Descurainia myriophylla</i> (Willd. Ex DC) R.E. Fries
			Capparales	Brassicaceae	<i>Lepidium chichicara</i> Desvoux <i>Alchemilla erodiifolia</i> Weddell
		Rosidae	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i> R. Et P. <i>Trifolium repens</i> L.
			Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i> Cavanilles * <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet <i>Lupinus tomentosus</i> DC
			Rhamnales	Rhamnaceae	<i>Colletia spinosissima</i> J.Gmelin *
				Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i> (H.B.K) Triana & Planchon
		Asteridae	Labiales	Lamiaceae	<i>Lepichinia meyerii</i> (Walpers) Epling <i>Verbena cuneifolia</i> R. & P.
				Boraginaceae	<i>Aloysia herreriae</i> Moldenke*
					<i>Cordia cylindrostachya</i> (R. & P.) Roemer & Schultzes
			Plantaginales	Plantaginaceae	<i>Plantago durvilleil</i> Pilger <i>Plantago sericea</i> R.&P.
			Scrophulariales	Scrophulariaceae	<i>Castilleja fissifolia</i> L.
			Asterales	Asteraceae	<i>Lucilia kunthiana</i> (DC.) Zardini <i>Perezia pinnatifida</i> H.&B. Weddell <i>Achyrocline alata</i> H.B.K. <i>Baccharis sp.</i> <i>Baccharis adorata</i> <i>Chuquiraga johnstonii</i> Tovar <i>Senecio hyoseridolius</i> W. <i>Diplostephium meyerii</i> (Schultz-Bip.)
			Solanales	Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L. <i>Nicotiana undulata</i> R.&P. <i>Cestrum auriculatum</i> L'Heritier <i>Solanum sp.</i>
	Liliopsida (Monocotiled onea)	Commelinidae	Juncales	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i> Desvoux <i>Distichia filamentosa</i>
			Cyperales	Cyperaceae	<i>Scirpus cernius</i> <i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler <i>Cyperus articulatus</i> L. <i>Carex pichinchensis</i> H.B.K.
				Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i> Bentham <i>Calamagrostis heterophylla</i> (Weddell) Pilger <i>Calamagrostis rigescens</i> (J.S. Presl) Scribner <i>Calamagrostis vicunarum</i> (Weddell) Pilger <i>Festuca dolychophylla</i> J.S. Presl. <i>Muhlenbergia peruviana</i> (P. Beauvois) Steudel <i>Muhlenbergia ligularis</i> (Hackel) A. Hitchcok <i>Poa annua</i> L. <i>Stipa ichu</i> (R & P) Kunth <i>Stipa obtusa</i> (Nees & Meyen)
2	3	6	16	21	53

Fauna

Sereportaron 27 especies de fauna agrupados en los siguientes órdenes: 2 rodentias, 3 carnívoros, 1 Tinamiformes, 2 Falconiformes, 1 Strigiformes, 1 Charadriiformes, 1 Columbiformes, 15 Passeriformes y

1 Anura. La fauna del zona de estudio fundamentalmente ornitológica fue caracterizada mediante la elaboración del Checklist a partir de referencias bibliográficas.

S&L ANDES EXPORT S.A.C.

Con las observaciones realizadas se ha conformado una diversidad específica baja, comprendida mayormente por aves y entre las familias mejor representadas se encuentra Passeriformes con 15 especies.

Cuadro 03: Listado de especies de flora terrestre dentro del proyecto minero Santa Elena

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN(*)
MAMMALIA	RODENTIA	CHINCHILLIDAE	<i>Lagidium peruvianum</i>	Vizcacha
				Raton
	MARSUPIALES	DIDELFIDOS	<i>Didelphis marsupialis</i>	achupao muca
	CARNIVORA	MUSTELIDAE	<i>Conepatus semistriatus</i>	zorrito

Especies Faunísticas con Estatus de Conservación

Ninguna de estas especies faunísticas posee estatus de conservación en la lista de especies amenazadas del Perú D. S. 034-2004-AG y según Listados Internacionales: Lista CITES (Convención sobre Comercio Internacional de especies Amenazadas de Flora y fauna Silvestre); UICN (Libro Rojo de las Especies en Peligro).

ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

En el área de influencia del proyecto NO existe cuerpos de agua de gran magnitud para el desarrollo de especies acuáticas, sin embargo se ha tomado como referencia la laguna de HUARMICOCHA ubicada a una distancia de 3 km. del proyecto minero.

- a. Hidrobiología, en la laguna de Huarmicocha se han encontrado truchas de la especie *Salmo gairdineri*
- b. Fitoplancton. Las comunidades de pelágicos fundamentalmente algas fueron identificadas al igual que los bentos con mayor presencia en la zona (fuera del proyecto). La especie más importante fue la cyanophyta *Chroococcus Turgidus*.
- c. Macrófitas. Esta especie se identificó por caracterizar vegetación flotante y

enraizada del lago. anismos vivientes y no vivientes que flotan sobre las aguas.

d. Otras forma de vida. Se observó presencia de peces del Género Orestias

“Chalhuas”.



Foto 03: Laguna de Huarmicocha en el Área de Influencia Indirecta del proyecto minero SantaElena.

Entre estas comunidades de ecosistemas acuáticos, las más notorias o de mayor relevancia ecológica corresponden al plancton (fito y zoo), los macro invertebrados acuáticos (o bentos) y los peces (que forman parte principal del nécton).

ACTIVIDADES DE CIERRE DEFINIDO TEMPORAL

En la eventualidad que las condiciones económicas, políticas o conflictos laborales obligasen al cierre temporal, se ejecutarán las medidas de cuidado y mantenimiento necesarias para proteger la salud, seguridad pública y ambiente durante el período de

inactividad. Las actividades de Cierre Temporal están dirigidas a temas de seguridad e higiene, estabilidad física y química, así como al manejo ambiental.

El cierre progresivo es un escenario que ocurre de manera simultánea a la etapa de operación de la mina, cuando un componente o parte de un componente de la actividad minera deja de ser útil. Minera Santa Elena pondrá en práctica el cierre progresivo de instalaciones e infraestructura, en paralelo con las operaciones.

ACTIVIDADES DE CIERRE DEFINIDO FINAL

Las actividades de cierre final incluyen el desmantelamiento o demolición de las instalaciones, la recuperación de materiales, la disposición de equipos y la nivelación del terreno que no ha sido rehabilitado durante el desarrollo del cierre progresivo. Las infraestructuras relevantes sobre las cuales se llevarán a cabo actividades de cierre final.

Actividades de Cierre	Descripción
Culminar con la revegetación del área de desmonte y otras áreas del proyecto.	Se realizarán trabajos de revegetación para lo cual se obtendrá tierra orgánica, material inerte y champa. El proceso de revegetación abarcará: La perfilación de los taludes hasta alcanzar un ángulo de reposo de entre 35 a 45 grados. Para ello se construirán terrazas de manera de andenes, estabilizando el material. Relleno con desmonte en aquellas zonas que tengan mucha pendiente. Colocación de material arcilloso o gravilla con una potencia de 5–10 cm. Colocación de una capa de tierra orgánica con una potencia mínima de 6–10 cm. Siembra de especies de la zona o por el sistema de tepes con champas asentadas sobre la tierra orgánica.

Para estabilizar la superficie de los botaderos de desmontes y otras áreas perturbadas por las actividades mineras, y también para devolver el área a su estado natural, es importante realizar un programa de revegetación, usando al máximo las especies nativas del área para su resistencia a las condiciones climáticas y de altura. En el área de Santa Elena se observa la presencia de grandes extensiones de pastos naturales altoandinos, constituidos principalmente por especies de la familia de las Gramíneas como Stipa, Calamagrostis, Festuca y Poa, entre las más importantes. Una de las dificultades de revegetación en zonas altoandinas es la falta de semillas de los pastos nativos. Los pastos exóticos no solamente tienen dificultades con las condiciones climáticas pero también una vez establecidos podrían cambiar el ecosistema de la zona. Normalmente hay que recurrir al uso del sistema de tepes (Champas) asentadas sobre tierra orgánica.

Por las dificultades que existen para obtener tierra orgánica y las champas de pasto se sugiere que UM Santa Elena desarrolle un área para producir compost y gramíneas para su uso posterior para la revegetación. De esta forma podría desarrollar prácticas locales de vegetación, basadas en la experiencia local.

Actividad de Cierre



S&L ANDES EXPORT S.A.C.

Limitar el uso de tierra orgánica y champas tomadas de las laderas en la zona alrededor de la mina Santa Elena por los efectos negativos ambientales que se pudiera incurrir, tales como erosión de suelos y eliminación de vegetación.

Establecer un área (tipo vivero) para producir compost y semillas de gramíneas nativas de la zona para su uso posterior para la revegetación. Cubrir los botaderos de desmonte y otras áreas afectadas por las actividades mineras con suelos de cultivo y/o suelo vegetal para luego establecer vegetación.

MANTENIMIENTO Y MONITOREO

El mantenimiento y monitoreo está referido a las actividades a ser realizadas para prevenir o mitigar cualquier cambio negativo que pueda ocurrir tras el cierre del proyecto minero Santa Elena y comprende el mantenimiento físico, el mantenimiento químico y el mantenimiento biológico.

El plan de monitoreo incluirá los aspectos de estabilidad física, estabilidad química, calidad de suelos rehabilitados y biológicos (vegetación, fauna terrestre y acuática). También incluirá un monitoreo sobre los resultados de la implementación del Plan de Relaciones Comunitarias.

Las áreas disturbadas por el proyecto corresponden a la zona altoandina, considerando a su vez las condiciones climatológicas por tanto no se realizará la revegetación antropogénica pero si se propiciará la revegetación natural.

Pajonal

La vegetación característica de la zona, conformado por varias especies de Poáceas y otras especies, predominando en las partes bajas. Estos pastos se encuentran en grupos generalmente aislados, generalmente con áreas con terreno desnudo y con presencia de otras especies distintas a pastos, inclusive presencia de subarbustos o arbustos de Asteraceae.

La época marcada de lluvias corresponde a los meses de diciembre - abril con una precipitación media anual de 703 mm según el SENAMHI y el estiaje de mayo-julio).

S&L ANDES EXPORT S.A.C.

Esta condición hace que el tipo de vegetación predominante en las partes altas y en los flancos de las montañas del asiento minero, sea tipo graminal formado por los pajonales, compuestos de "ichu" (Stipaspp., Festucaspp., Calamagrostisspp.), notándose verde en la época de lluvias y cerros áridos en la época de estiaje.

Considerando las características antes descritas y la escasa materia orgánica, que limita la revegetación, se realizará la rehabilitación conforme se ha descrito en las coberturas planteadas para los componentes de cierre

Monitoreo de la vegetación:

Periodo de monitoreo : 5 años Frecuencia semestral

Parámetros:

- Porcentaje de Cobertura
- Grado de prendimiento (%)
- El crecimiento de la planta (cm).
- El período de crecimiento y densidad.

Monitoreo Biológico:

- Evaluación de Flora.
- Evaluación de la cobertura vegetal
- Evaluación de la fauna
- Evaluación del suelo

9.7. Cronograma y Costos

El cronograma de las actividades correspondientes a la Rehabilitación Progresiva, tienen un plazo de 8.4 años (137 meses) que se ejecutarán desde el año 2018 hasta el año 2026, siendo la principal actividad el retratamiento de los desmontes de las desmonteras antiguas (N°1, 2, 3, 4y5).

S&L ANDES EXPORT S.A.C.

Las actividades de Rehabilitación Progresiva para el Cierre, son básicamente: Chimeneas, y Depósitos de Relave. Se prevé que las primeras actividades a realizarse sean los Estudios de Ingeniería de Detalle del Cierre Progresivo y la convocatoria para la realización de los trabajos,. Inmediatamente después se realizarán las actividades de cierre de las Chimeneas, el retratamiento de relaves y posterior cierre de estas Áreas.

Finalmente a fines del Año 2026, al final de la vida del proyecto, se realizará un Estudio de Ingeniería de Cierre Final con la finalidad de llevar a cabo las obras del cierre final.

El periodo de post cierre tendrá como inicio el año 2026, seguido de las actividades de Monitoreo Post Cierre y Mantenimiento y que se prolongarán por cinco años hasta el 2031.

En las Tablas se puede apreciar el presupuesto estimado para las tres fases del proyecto, en el costo del cierre de cada componente se incluye los gastos generales (13%), la utilidad (10%) y contingencias (10%).

Tabla: Presupuesto de Cierre Progresivo del Plan de Cierre

ITEM	Monto
IngenieríadeDetalle	30,000.00
TrabajosPreliminares	3,558.90
Chimeneas	3,499.09
Bocaminas	5279.00
Depósitos deRelaves	175,399.68
Fiscalización	262.50
Supervisión	3,000.00
Contingencias	15,240.00
Utilidad	18,080.00
GastosGenerales	28,530.00
Total	285,849.17

**Declaración de Impacto Ambiental
Mina Santa Elena**

S&L ANDES EXPORT S.A.C.

Calculo de garantías

Para el cálculo de la garantía para el proyecto considerando el Cronograma Financiero, asumiendo una tasa de inflación del 1.9 %, los valores actuales (ACTUAL) se han calculado los Valores Futuro (VF) del proyecto, para luego calcular el VALOR PRESENTE considerando una tasa de descuento del 2.54%.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO SANTA ELENA												
ACTIVIDADES	Año 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRE OPERACIÓN												
a) ACONDICIONAMIENTO												
01. Estudios Preliminares	■	■	■									
b) PREPARACIÓN												
02. Habilitación de vías de acceso			■	■	■							
03. Rehabilitación de bocamina y galerías existentes						■	■					
04. Cancha de Desmonte				■	■	■						
05. Cancha de Mineral								■	■			
06. Cancha de Top soil				■	■	■	■					
07. Vía de transporte de mineral a planta de tratamiento				■	■	■	■					
08. Almacenes y oficinas				■	■	■	■					
09. Reservorio de Agua y tendido de tuberías de conducción					■	■	■					
10. Campamento Minero				■	■	■	■					
11. Pozas de sedimentación								■	■			
12. Casetas de guardiana					■	■	■					
13. Letrinas y pozos sépticos				■	■	■	■					
14. Polvorín						■	■					
15. Taller de Mantenimiento					■	■	■					
16. Adquisición de explosivos y otros insumos para mina						■	■					
17. Transporte y almacenamiento de combustibles						■	■					
18. Monitoreo biológico				■	■	■	■					
19. Monitoreo de agua						■	■					
20. Monitoreo de aire y ruido						■	■					
21. Monitoreo socioeconómico						■	■					
OPERACIÓN												
22. Construcción de Galerías, Chimeneas y Piques								■	■	■	■	■
23. Explotación minera y transporte a la planta								■	■	■	■	■
24. Instalaciones Auxiliares*								■	■	■	■	■
25. Monitoreo biológico												
26. Monitoreo de agua y fuentes									■	■		■
27. Monitoreo de aire y ruido												
28. Monitoreo meteorológico								■	■	■	■	■
29. Monitoreo de estabilidad de taludes e interior mina										■	■	■
30. Monitoreo socioeconómico												

*Ventilación, iluminación, etc